

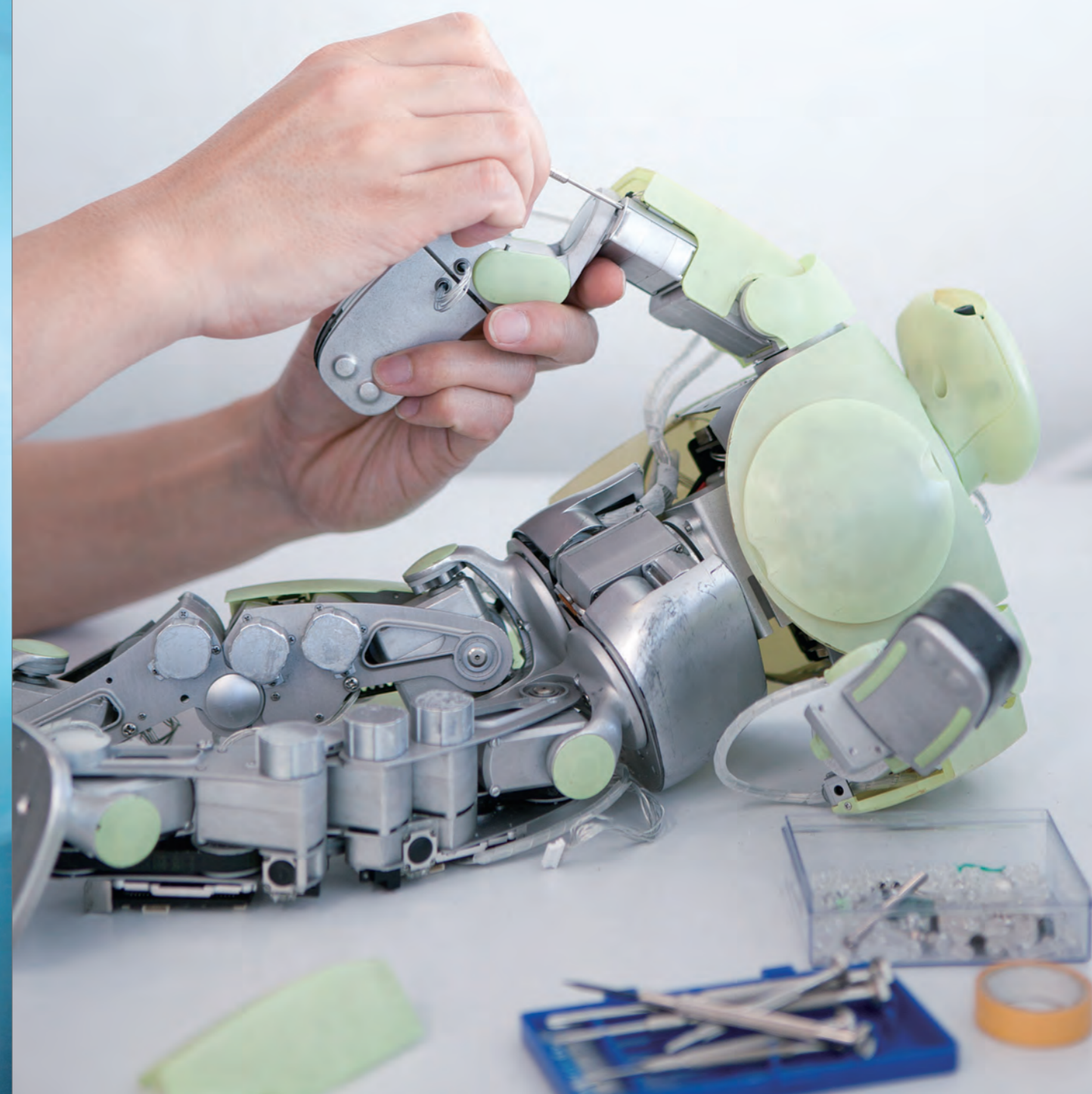
fuRo
Future Robotics Technology Center

fuRo —
私たちはロボット技術と
人類の明るい未来を
提案します

ロボットは、人にとってどのような存在であるべきでしょうか。
人の役に立ち、人が幸せを感じられるようにすること。
これがロボット本来の役割であると私たちは考えます。
ロボットと人の明るい未来に向けて、新しいロボット技術を生み出す場。
私たち fuRo の幅広い活動を紹介します。

**fuRo (Future Robotics Technology Center)—We deliver a
bright future of robots and humans**

What should robots mean to us?
They should be useful and make us happy—that is the essential role of robots as we see it.
A bright future of robots and people—this is where new robotics technologies are born.
fuRo conducts the broad range of activities illustrated here.



fuRoのミッションと活動

fuRo's mission and activities

□ ミッション

「ロボット技術で未来の文化を創る」

このミッションを遂行するために生まれた組織、それがfuRoです。

□ 特長

日本初「学校法人直轄の研究所」

未来の文化を創り、ロボット産業を創生するために、fuRoは、産・官・学 のいずれでもない「学校法人直轄」という独自の運営形態をとっています。ベンチャー企業のようなフットワークの軽さと、中長期に及ぶR&D（研究開発活動）を両立し、日本の産業界を活性化する役割を果たします。

技術力と人材力で、

「ロボット関連のあらゆる分野、最後はfuRoに辿り着く」

ロボット界のリーダー、研究開発のキーマンを集結。ロボットの要素技術と統合技術、そのすべてを自組織内に保有する数少ない組織です。「オンリーワン、ナンバーワンの要素技術 + 要素統合技術」で頂点を目指します。

[Mission]

**To create cultures of the future using robotics technologies.
The fuRo organization was hatched to accomplish this mission.**

[Features]

Japan's first laboratory directly under an educational corporation

To create cultures of the future and enrich the robot industry, fuRo has a unique form of operation: direct operation under an educational corporation—it does not belong to industrial, governmental, or academic sectors. As streamlined and fast as a venture company but with the ability to conduct medium - to long-term R&D activities—fuRo gives a needed kick to Japanese industry.

Technical skills and people power from all robot-related fields—fuRo is the final destination.

Leaders of the robot field and key R&D persons have gathered at fuRo. We are one of the few organizations that internally possess all the element and integration technologies related to robots. We are unique. We are the first. With our element technologies and integration technologies, we challenge the peak.



fuRo 所長

古田 貴之

工学博士 1968年、東京都生まれ。1996年、青山学院大学大学院理工学研究科機械工学専攻博士後期課程中途退学後、同大学理工学部機械工学科助手。2000年、博士(工学)取得。同年、独立行政法人 科学技術振興機構のロボット開発グループリーダーとしてヒューマノイドロボットの開発に従事。2003年6月より千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター所長。

Manager, fuRo

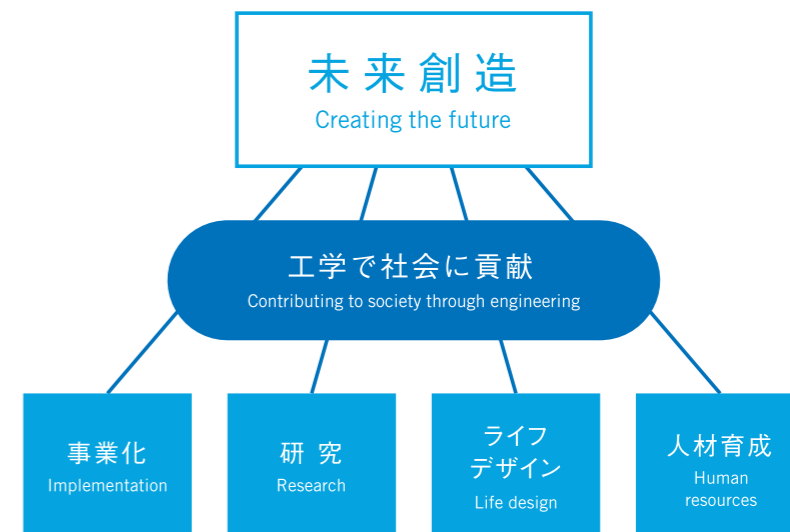
Takayuki Furuta

Ph.D. in Engineering, born in 1968 in Tokyo. In 1996, suspended the second half of a doctoral course in mechanical engineering at the Graduate School of Aoyama Gakuin University and became a research associate at the Department of Mechanical Engineering, Aoyama Gakuin University. Obtained a Ph.D. (engineering) in 2000. In 2000, led a humanoid robot development group at the Japan Science and Technology Agency, an independent administrative institution. Manager of the Future Robotics Technology Center of Chiba Institute of Technology since June 2003.

□ fuRoの活動目的

「ものづくり」から「ものごとづくり」へ

「ものづくり」の技術は、単なる道具。この道具を使い、人々の不自由をなくし、明るい日本と世界に誇れる社会を実現すること、未来の文化を創ることが重要です。そう、「ものづくり」だけでは、未来の文化は創れない。「ものづくり」を使ったサービス、生活スタイルを実現し、文化として根付かせる「ものごとづくり」、これこそが重要なのです。fuRoは、4つのサブミッションを遂行、時には統合し、「ものづくり」と「ものごとづくり」の双方をドライブすることで、未来を創ります。



組織をつくり・人材を集め・技術を蓄え・社会貢献をする

Making an organization, gathering human resources, accumulating technologies, and contributing to society

[Objectives of fuRo's activities]

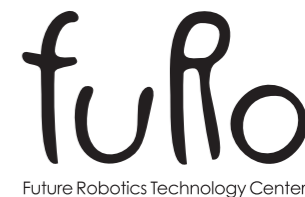
Creating the way things are, rather than things themselves

Techniques to create things are mere tools. We must create cultures of the future, using tools to eliminate inconveniences and produce a bright Japan, a society we can be proud to show the world. We cannot create cultures of the future merely by creating things. Creating the way things are—that is, producing services and lifestyles by using the creation of things and making them take root as a culture. By conducting the four component missions and sometimes integrating them, fuRo drives the creation of both things and the way they are. That is how we create the future.

What's fuRo?

未来の社会・生活・文化を形成する要素として不可欠なロボット技術。次世代を担うキーテクノロジーを研究開発するために必要な人材が集まり、2003年6月にfuRoを設立しました。世界的に著名な工業デザイナー、山中俊治氏（リーディング・エッジ・デザイン）との共同研究など、従来の概念を超えた未来機械を創造し、人類のための新たなライフスタイルを提案、実現していきます。

Essential robotics technologies as elements of society, life, and culture of the future. With the human resources needed to research and develop key technologies of the next generation, fuRo was established in June 2003. We at fuRo create future machines beyond conventional concepts, symbolized by joint research with Mr. Shunji Yamanaka (Leading Edge Design), a world-famous industrial designer. We will continue to present and implement new lifestyles for humankind.



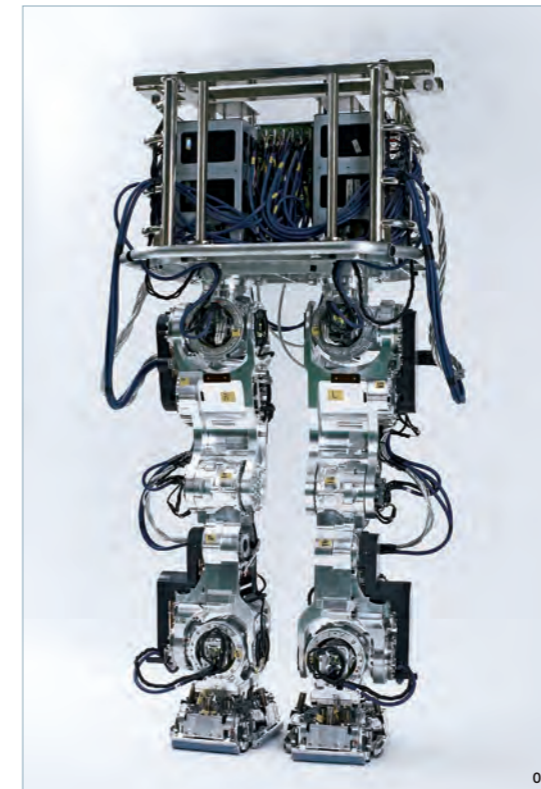
Future Robotics Technology Center

fuRo（フューロ）とは、「存在」「生命」「本質」を意味するイタリアの古い言葉。ロゴマークは、ロボットの進化を象徴した染色体をイメージしています。fuRo – an ancient Italian word meaning existence, life, or being. The logo imprints the image of chromosomes, symbolizing the evolution of robots.

Robots!

ロボットと一口に言っても、その形状や大きさ、動きはさまざま。二足歩行ロボットをはじめとして、目的に応じた最適な姿を目指して開発してきた数々のロボットを紹介します。

Robots have myriad shapes, sizes, and motions. Starting with the biped walking robot, this section introduces features of the many robots we have developed to achieve optimal figures for the purposes they serve.



01



02



03

- 01 100kgの重量を運搬することができる二足歩行ロボット
- 02 脚部の詳細
- 03 設置の様子
- 01 Two-leg robot capable of carrying 100 kg payload
- 02 Detail
- 03 Experimental setting

core

コア

搭乗型脚式移動ロボット

core (コア) は「fuRo 搭乗型二足歩行ロボットプロジェクト」のプロトタイプ1号機であり、二足歩行ロボットとしては世界最大級である100kgの可搬重量性能を有します。このプロジェクトのミッションは、二足歩行による未来の乗り物を実際に開発すること。未来の乗り物（パーソナルモビリティ）に自動操縦技術や不整地移動能力を備えることで、次世代の交通システムにおいて環境にやさしく、安全な乗り物を目指しています。未来の社会や世界の状況に合わせて応用されることを期待し、この技術が「核」となり今後様々なシーンに合わせたロボットが生まれる、そんな願いや想いを込め、ロボットの名前を「core」としました。

Biped robot for human transportation

The first prototype of the fuRo Boarded Biped Walking Robot Project, named core, can carry 100 kg—the heaviest load in the world for a biped walking robot. The project's mission is to develop and manufacture a future biped vehicle. "Senior Car" vehicles are already providing transportation for seniors, and fuRo intends to provide them with automatic pilot and rough-terrain capabilities. We will develop a future vehicle that is environment-friendly and safe for use in the coming next-generation transportation system. The robot is named "core." We expect the technology to be applied to differing situations in the future society and world as the core for robots that target varied scenes. The name symbolizes our wishes and desires.



01



02



03

- 01 アニマルモード
- 02 ビークルモード
- 03 インセクトモード
- 01 Animal mode
- 02 Vehicle mode
- 03 Insect mode

Halluc II

ハルク・ツー

超多モーターシステム搭載の移動型ロボット

HallucII (ハルク・ツー) は、環境と共存できる未来の乗り物のコンセプトモデルです。自然破壊を伴う舗装道路がなくても移動可能で、技術が環境に歩み寄る姿をしています。新規開発した超多モーターシステムを搭載し、脚・車輪ロボットとしては最多クラスとなる56個のモータを移動用に装備しました。その結果、ビークル(車両)モード、インセクト(昆虫)モード、およびアニマル(動物)モードの3形態に変形し、車輪走行と脚歩行を切り替えることが可能となり、従来にない高い移動性能を実現しました。将来、都市内での道路インフラが交通渋滞などの問題に直面した際、この問題を打破できる可能性を示しました。

HallucIIは、Hallucigenia01(11ページ)の後継機です。「Hallucigenia(ハルキゲニア)プロジェクト」は、ヒューマノイドロボット技術と自動車技術を融合したまったく新しいコンセプトの移動ロボットを構築する研究活動です。L.E.D.(リーディング・エッジ・デザイン、代表:山中俊治)がプロジェクト発案、コンセプト策定およびデザインを、fuRoが移動システムの発案、機構・制御およびソフトウェアの開発を担当しています。

Mobile robot with an ultra-multi-motored system

HallucII is a concept car—a future vehicle that co-exists with the environment. As its appearance reveals, technology has made a concession to the environment. HallucII can travel on unpaved surfaces—there is no need for paving, which tends to destroy the environment. HallucII features a newly developed ultra-multi-motored system, with 56 motors for traveling, the leader among legged or wheeled robots with the largest numbers of motors. HallucII transforms into three modes: vehicle, insect, and animal. It has unprecedented traveling performance, thanks to its three modes combined with cruising and walking. The robot suggests the possibility of overcoming problems with the urban road infrastructure in the future—goodbye traffic jams.

HallucII is a successor to Hallucigenia01 (see page 11). The Hallucigenia Project is a research activity to build traveling robots based on an entirely new concept. It is the fusion of humanoid robot technologies and automobile technologies. L.E.D. (Leading Edge Design, directed by Shunji Yamanaka) initiated the project, planned the concept, and designed the robots; fuRo designed the traveling system and developed the mechanisms, control systems, and software.

08-09

Future Robotics Technology Center

Hull

ハル

直感的操縦を実現するユニバーサルコックピット

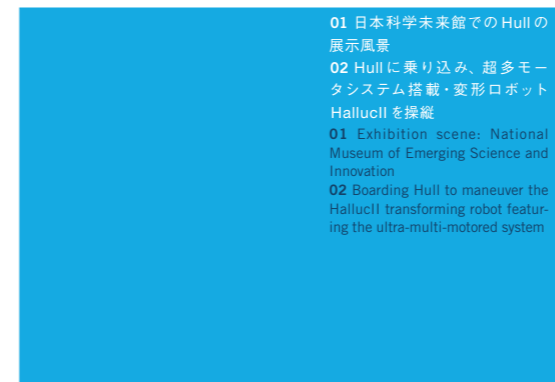
Hull (ハル) は誰でも簡単に、複雑なロボットを操縦できる「人機一体を目指した、直感的操縦」を実現するコックピットです。今後、福祉機器や未来の乗り物など、人が乗って操縦するロボットは生活のあらゆるシーンで導入されます。こうしたとき、老若男女が簡単に操縦できるコックピットを実現することが、実用上不可欠となります。Hullの操縦システムを導入すれば、特殊な技能・訓練を必要とせず、複雑かつ高機能なロボットを思いのままに操縦することが期待できます。HullはfuRoとL.E.D.が共同開発した、汎用のロボット操縦用コックピットシステムです。

Universal cockpit enabling intuitive robot maneuvering

Developed under the concept of human-machine integration, the Hull cockpit enables anybody to intuitively maneuver a complex robot. In the near future, boarded robots will be introduced almost everywhere in life—as welfare equipment or daily transportation, for instance. An essential requirement will be a cockpit that can be easily maneuvered by anybody, regardless of age or sex. The Hull maneuvering system will eliminate the need for special skills or training. It is intended for everybody who wants to easily maneuver a complex robot with advanced functions. Hull is a general-purpose cockpit system for maneuvering robots, jointly developed by fuRo and L. E. D.



01



- 01 日本科学未来館でのHullの展示風景
- 02 Hullに乗り込み、超多モーターシステム搭載・変形ロボットHallucIIを操縦
- 01 Exhibition scene; National Museum of Emerging Science and Innovation
- 02 Boarding Hull to maneuver the HallucII transforming robot featuring the ultra-multi-motored system



02

morph

モルフ

高い機能性をもつ人型ロボット

morph (モルフ) プロジェクトは、ヒューマノイドの要素技術およびそれらの統合技術、さらには全身運動を行う自律制御システムの研究開発を目的に、2001年4月に開始しました。実験用のプラットフォームに関しては、同年5月に第一世代の morph1 が、9月に第二世代の morph2 の構築が完了しています。なお、ここでいう全身運動とは受身動作・前転動作など、床面等の環境と、足裏以外のロボットボディとの物理的接触・干渉を伴う動作を意味しています。

多数の内界・外界センサを搭載し、大きな関節可動範囲を有する小型・軽量なロボットシステム、それが morph3 です。morph3 ではメタルアスリート、すなわち陸上選手が贅肉をそぎ落としたかのように、「極限まで機能性を追求したボディ」の実現を目指しました。そして、機構部とボディデザインの融合設計手法を採用することで、機能性 (高度な知覚機能と機動性能) とメンテナンス性、さらに外観の親和性を合わせ持つシステムの実現に成功しました。

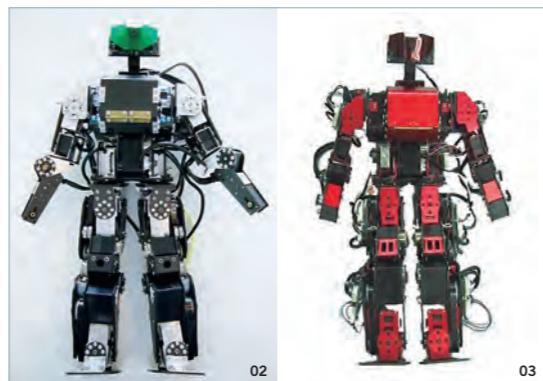
morph1&2 は、科学技術振興機構 ERATO 北野共生システムプロジェクトにおいて開発されたロボットで、morph3 は、科学技術振興機構 ERATO 北野共生システムプロジェクトと工業デザイナーの山中俊治氏が共同開発したロボットです。2003年6月1日より morph3 の研究開発チームが fuRo へ移籍し、継続して研究開発が行われています。

Humanoid robots with advanced functionality

The morph project was started in April 2001 to research and develop element technologies for humanoid robots, technologies to integrate the element technologies, and autonomous control systems for motions of the entire body. As experimental platforms, the first generation (morph1) was completed in May 2001 and the second generation (morph2) in September 2001. Here, the motions of the entire body are those motions that accompany physical contact or interference of the environment (such as the floor surface) with the robot body other than the soles, such as break falls or forward rolls. With its numerous internal and external sensors, the compact, light-weight morph3 robot system features comprehensive movable ranges of joints. The morph3 system aims to be a metal athlete—a body in pursuit of extreme functionality like a lean and mean athlete with no fat. The mechanisms and the body have been designed as an integrated system, which results in excellent functionality (advanced recognition functions and mobility), maintainability, and a friendly look. The morph1 and morph2 robots were developed in the JST Kitano Symbiotic Systems Project, and the morph3 robot was jointly developed by the JST Kitano Symbiotic Systems Project and Mr. Shunji Yamanaka, an industrial designer. The morph3 R&D team was transferred to fuRo June 1, 2003. R&D activities continue.



01



02

03

- 01 morph3
- 02 morph1
- 03 morph2
- 01 morph3
- 02 morph1
- 03 morph2

Hallucigenia01

ハルキゲニア01

8つのホイールをもつ次世代の多目的乗用車

Hallucigenia 01 (ハルキゲニア 01) は、ホイールがついた8本の脚 (ホイール・モジュール) を持つ、全長 537 [mm]、全幅 331 [mm]、1/5 スケールの実験試作車です。Hallucigenia 01 は、全 32 個のモータを搭載した多関節ロボットともいえ、全関節を制御することで、その場回転や、8 輪すべてのホイールを真横に向けることによる横移動走行ができます。また、リフティング関節とスウィング関節のリアルタイム制御により、車体を水平に保ったままの登坂や段差の乗り越えなど高度な機動性能の実現に成功しました。ハルキゲニアという名称は、古生代カンブリア紀の海に生息していた動物に由来しています。ハルキゲニア・プロジェクトは L.E.D. と fuRo、および株式会社クリエイティブボックスの共同研究プロジェクトです。

Next-generation multi-purpose vehicles with eight wheel modules

Hallucigenia 01 is an experimental prototype vehicle with eight wheeled legs (wheel modules), manufactured at a scale of 1/5 (537 mm long and 331 mm wide). Hallucigenia 01 can be classified as a multi-joint robot with 32 motors. With all joints controlled, it demonstrates excellent maneuverability, for instance, it can rotate in a single spot or travel sideways with all eight wheels aligned in the same direction. Its lifting joints and swinging joints are controlled in real time for advanced mobility; it can climb a slope while keeping the body level and can go over steps. Its name, Hallucigenia, derives from an ancient creature that lived in the sea in the Cambrian period, Paleozoic Era. The Hallucigenia Project is a joint research effort of L. E. D., fuRo, and Creative Box.



ホイールがついた 8 本の脚をもつ Eight wheeled legs

WIND

ウインド

操作者の動きを検出・認識しロボットを簡単に操作できる
The operator can easily manipulate a robot, with WIND detecting and recognizing the operator's movements

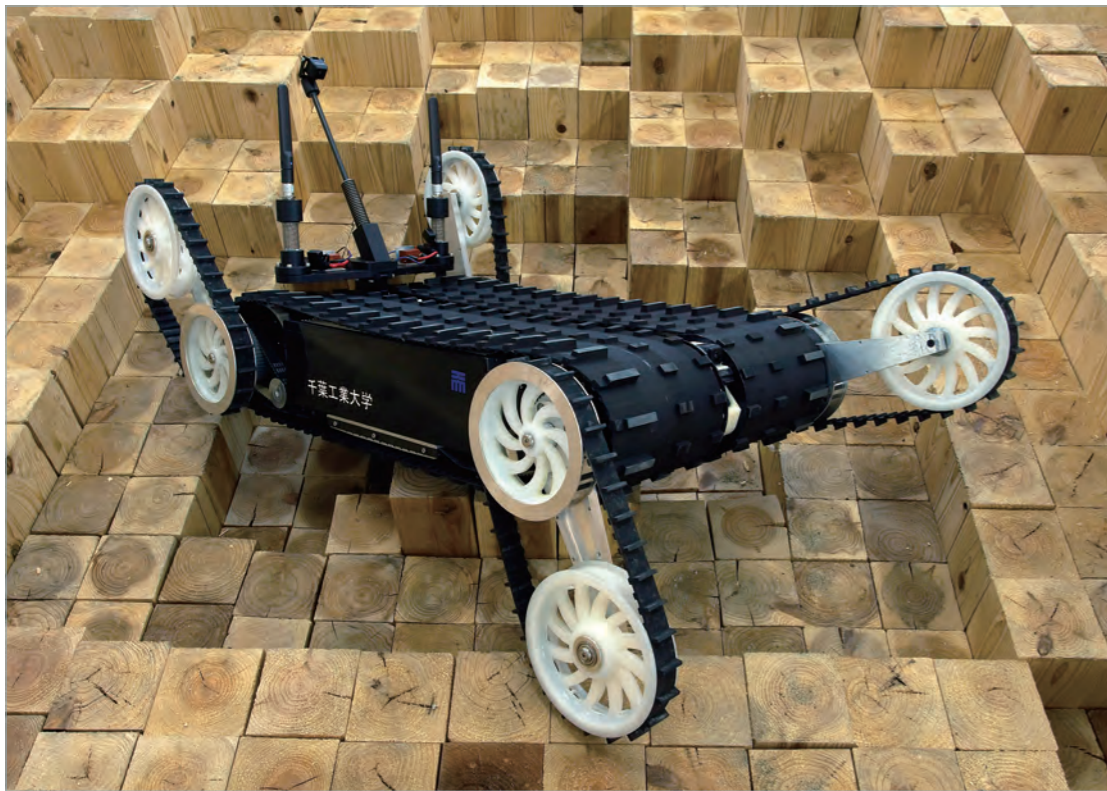


マウスもキーボードもいらないロボット操作デバイス

WIND (Wireless Intelligent Networked Device) は、人の動きを検知、認識し、ロボットに動作指令を無線で送信することのできる、ロボット操縦用超小型デバイスです。従来はパソコンのマウスやキーボードでロボットを操縦していましたが、パソコンの機能が 1 つの半導体パッケージに搭載された SiP (System in Package: 未来型半導体パッケージ) を用いることにより、ジェスチャーなどで簡単にロボットを操縦することが可能となりました。この装着型デバイス WIND は L.E.D. によってデザインされました。

Wearable robot controller

WIND (Wireless Intelligent Networked Device) is an ultra-small controller device that detects and recognizes motions of a person and transmits operation directives to a robot by radio. With a WIND-based wearable controller, the operator can easily manipulate the robot by gesture. In the past, robots were controlled through the operation of a mouse or keyboard connected to a PC. All the PC functions are now implemented in a semiconductor package called SiP (System in Package, a futuristic semiconductor package), small and light enough to be integrated in a wearable system. The product design of WIND is by L. E. D.



01 現場に進出し状況調査を行う
02 浅間山での実証実験
01 Quince enters the field and surveys the situation
02 Demonstrative experiment at Asamayama

Quince

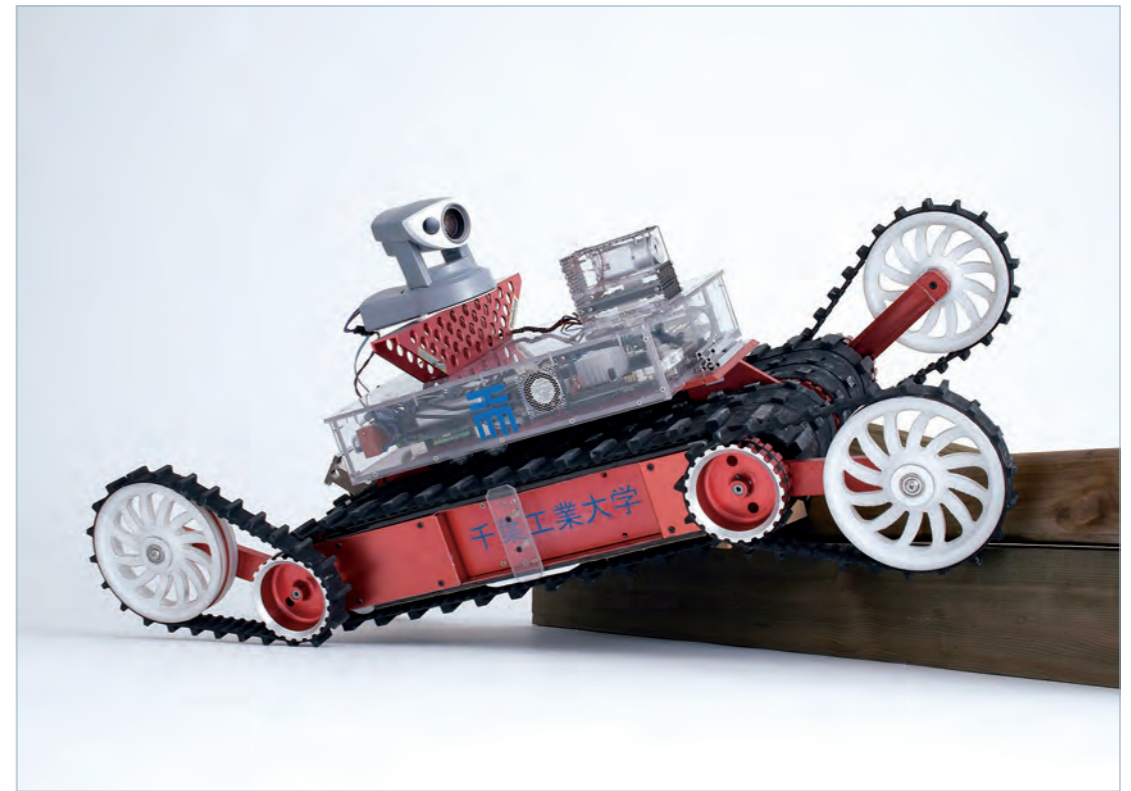
クインス

重大な災害に対応する
レスキューロボット

Quince (クインス) は、CBRNE 災害 (シーバーン災害。化学 [Chemical]、生物 [Biological]、放射性物質 [Radiological]、核 [Nuclear]、爆発物 [Explosive] によって発生した災害) の際に、消防等の隊員に代わって現場に進出し、状況調査を行うために開発されたレスキューロボットです。災害空間での活動や汚染物質除去に必要な防塵防水仕様、また予期せぬ落下時でも機能を継続できる耐久性を備えています。Quince は、Kenaf (13 ページ) の後継機です。fuRo のほか、国際レスキューシステム研究機構、東北大学を中心とするグループが開発を行っています。

Rescue robot to work in
serious incidents

Quince is a rescue robot for use in CBRNE incidents (disasters due to chemical, biological, radiological, or nuclear causes or high-yield explosives). Substituting for the fire crew, the Quince rescue robot enters the field and surveys the situation. To perform in disaster areas or eliminate contaminants, Quince is designed to be highly dustproof and waterproof and to be sturdy enough to sustain functions even in the event of unexpected falls. Quince is a successor to Kenaf (see page 13). The research and development of Quince is conducted by a group of researchers including the International Rescue System Institute and Tohoku University in addition to fuRo.



Kenaf

ケナフ

ボディを覆う2本のクローラと4本のサブクローラームをもつ
Kenaf has two main crawlers that cover the entire body and four auxiliary crawler arms

高い走破性を誇るレスキューロボット

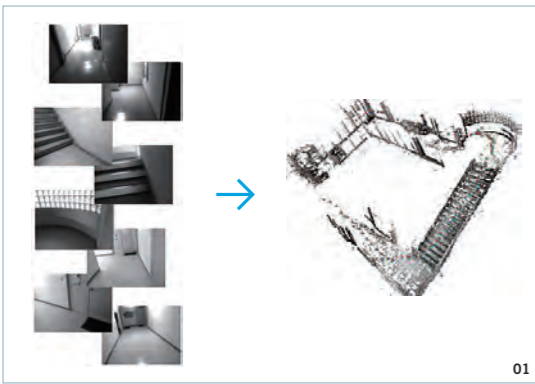
Kenaf (ケナフ) は、地震や土砂崩れなどの災害現場でレスキュー活動を行うことを目的として研究開発されたレスキューロボットです。ボディ全体を覆うように装備されたクローラと、それぞれが独立して制御される4本のサブクローラームが特徴です。これらの機構と低重心化した構造により、瓦礫の上でも優れた走行性能を発揮します。

レスキュー活動では、要救助者の詳細な情報とともに、その人がどこにいるのか、どのルートを通れば効率よく救助作業を行うことができるかなど、被災地の環境地図が重要となります。Kenaf は、クローラ回転数と慣性センサで推定したロボットの位置と、そこでのレーザスキャナの計測位置を用いて、ロボットが走行した環境の地図を作成することもできます。Kenaf は、fuRo のほか、東北大学、筑波大学、岡山大学、産業技術総合研究所、情報通信研究機構の研究チームが共通プラットフォームとして活用しています。

Rescue robot boasts high
compatibility with difficult terrains

Kenaf is a rescue robot developed for use in rescue missions after earthquakes, landslides or other disasters. It has two main crawlers that cover the entire body and four auxiliary crawler arms that are controlled independently. These features, together with construction having a low center of gravity, enable Kenaf to perform excellently on piles of debris.

In any rescue mission, it is important to collect information on the people in need of rescue and to generate a map showing the environment of the disaster area. The rescue team needs to know where the people are and the most efficient route to get to them. Based on distance information from a laser range finder and estimation of its own position, Kenaf automatically generates a map of the area it has traveled in. Kenaf has been used as a common platform by fuRo, Tohoku University, Okayama University, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), and National Institute of Information and Communications Technology (NICT).



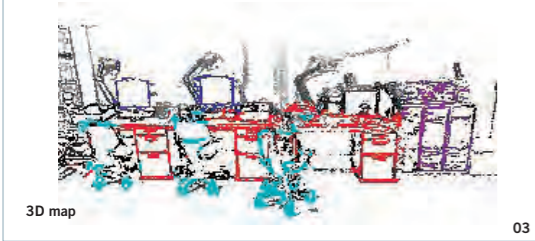
01



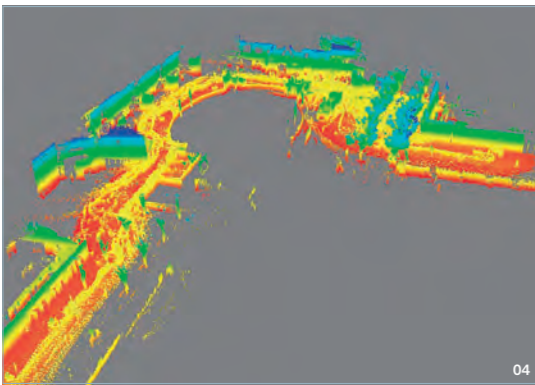
02



01, 02 ステレオカメラによる3次元地図
 03 3次元地図にある物体の認識
 04, 05 レーザセンサによる3次元地図
 01, 02 3D maps generated using a stereo camera
 03 Object recognition in the 3D map
 04, 05 3D maps generated using a laser sensor



3D map 03



04



05

Robot Vision

ロボットビジョン

ロボットの眼をつくる技術

ロボットが周囲の環境を視覚センサを用いて認識する技術、これをロボットビジョンと呼びます。ロボットが自分で状況を判断し、適切な動作を行うために不可欠な技術です。このような賢い眼をもったロボットが人間と共生し、人間の役に立つ作業をする、そんな未来を目指してロボットビジョンの研究を進めています。これまで、独自の手法により、ステレオカメラやレーザセンサを用いて詳細な3次元地図をリアルタイムで生成し、また、その地図を使ってロボットが自分の位置を認識しながら自律的に移動する技術を開発しました。これらの成果は国内外で高く評価されています。

Technology to create eyes for robots

Robot vision technology enables a robot to recognize the surrounding environment using vision sensors. This technology is essential for a robot to determine the situation it is in and operate appropriately. fuRo is researching robot vision to realize a future where robots with such intelligent eyes will work together with people and perform tasks to help people. Using original schemes, we have developed technologies to generate detailed three-dimensional maps using a stereo camera or a laser sensor in real time and to enable a robot to autonomously travel while recognizing its own position using the generated maps. Our achievements have been highly rated in Japan and overseas.

14-15

Future Robotics Technology Center

f-palette

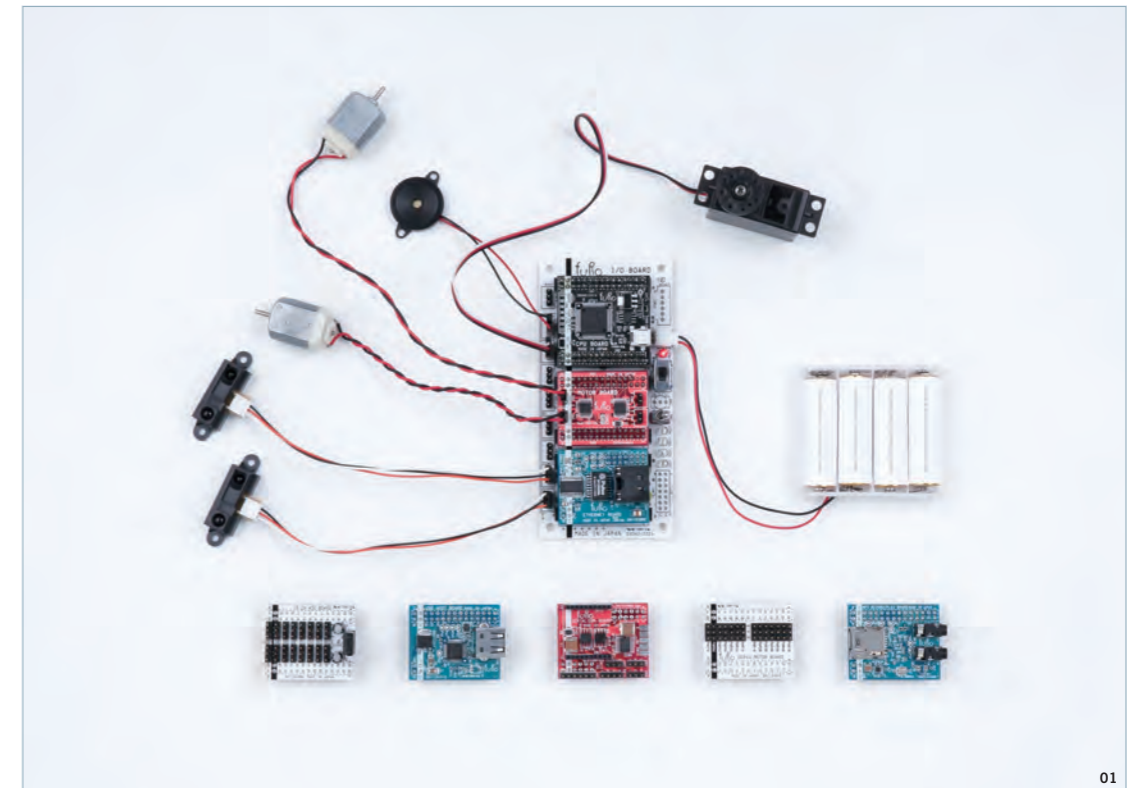
エフ・パレット

fuRo 発オリジナル電子工作キット

Electronic handicraft kit from fuRo

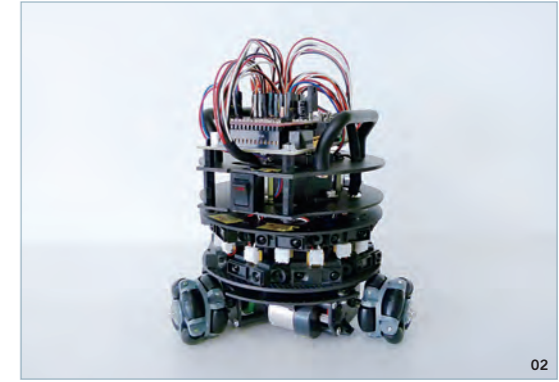
f-palette (エフ・パレット) は超小型高性能なロボット制御用コンピュータです。たくさんのセンサ、モータをつなげて動かすことができます。千葉工業大学工学部未来ロボティクス学科では、この基本セットを使って毎年1年生が1人1台のオリジナルロボットをつくっています。mp3録音再生モジュールや、USBホストモジュール、イーサネットモジュールなどで機能を拡張することができます。絵の具を混ぜて色をつくり出すように、様々な機能を組み合わせて簡単にロボットをつくるのが可能です。

The f-palette electronic handicraft kit consists of a micro-computer board, an I/O board, and a motor driver board. The kit was developed by fuRo. In the Department of Advanced Robotics at Chiba Institute of Technology, every freshman uses the basic set to build one original robot every year. The department is planning to add many expansion boards—mp3 recording/playback module, USB host module, Ethernet module, and more. Just as with creating original colors by blending paints, the students can easily build robots by combining a variety of functions.



01

01 マイコンボードとI/Oボード、モータドライバボードを基本として拡張できる
 02 f-paletteを使ったロボット
 01 f-palette basic set and a series of optional boards
 02 The robot driven by f-palette



02

EVENTS AND PRESENTATIONS

イベント・講演

fuRo は国内外のミュージアムやイベントなど、次世代を担う子供たちや、ロボットとの接点のない人たちにに向けて、積極的に講演やデモンストレーションを行っています。

For children who bear the next generation and for those who are not familiar with robots, fuRo holds presentations and demonstrations at museums and events in Japan and overseas.

オーストリア・リンツにある美術館「アルスエレクトロニカ」での発表
Presentation at Ars Electronica (Linz, Austria)



デザインなど他分野の方たちとのコラボレーションは、世の中にロボット技術を広めていく上で欠かせません。協働を通して、普段私たちだけでは気付かない新しい視点やアイデアが生まれていきます。

Collaboration with other fields, such as designs, is essential for disseminating robot technologies. Collaboration helps us find new viewpoints that would have remained unnoticed otherwise and produces new ideas.

core ロボットプロジェクト
core robot project

COLLABORATION

コラボレーション



16-17

Future Robotics Technology Center

LECTURES

講義

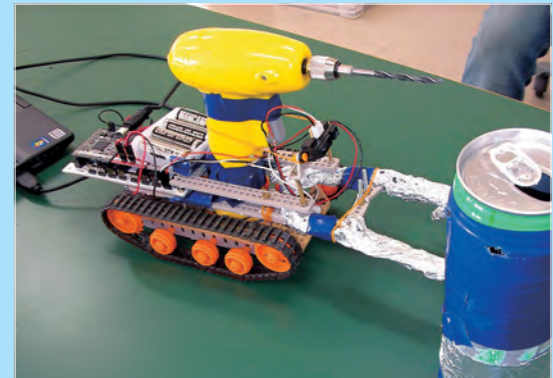
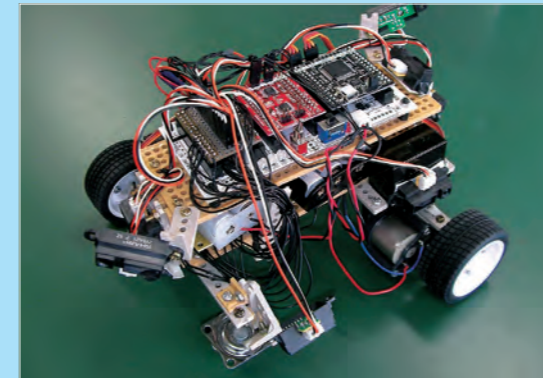
fuRo 研究員が教壇に立ち、千葉工業大学工学部未来ロボティクス学科1年生の最初の必須科目「ロボット体験演習」を担当しています。はんだ付けすらしたことのない学生たちが、たった半年でオリジナルのロボットをつくりあげるといったカリキュラムです。

ロボット用制御コンピュータのはんだ付けにはじまり、モータ制御、センサ処理、プログラミング等、最新ロボットの解体や先端技術の紹介を交えながらロボット技術の基礎を実体験を通して習得します。ここで使われる部品やマイコンボード、テキストは、fuRo が開発した完全オリジナルです。入学したてから最先端に触れることこそが、彼らの今後の研究生活で重要な意味を持つのです。

Researchers at fuRo teach in Hands-on Robot Experience, the first compulsory subject for freshmen of Chiba Institute of Technology. Through this curriculum that lasts only six months, students, many of whom have never even held a soldering iron, build an original robot. Starting with the soldering of control boards, the students learn the basics of robot technologies including motor control, sensor processing, and programming. Activities include disassembling latest robots and studying an outline of leading-edge technologies. The components, microcomputer boards, and textbooks are completely original—they have been developed exclusively by fuRo. The subject provides students with hands-on experience with the forefront of technologies from the beginning of the college curricula. The experience has an important impact on their research life.



ロボット体験演習の様子と学生によるバラエティ豊かな数々の作品
Lecture scene and various student works



DEMONSTRATIVE EXPERIMENTS AND COMPETITIONS

実証実験・コンペティション

開発したロボットが実社会で使われるように、様々な環境下で何度も実証実験を繰り返します。また時には世界中の研究者たちと切磋琢磨するためにコンペティションにも参加します。fuRoはロボットの国際競技会「ロボカップ（レスキュー部門、ヒューマノイド部門）」、屋外公共遊歩道において行われる自律移動ロボットの大会「つくばチャレンジ」に毎年参加し好成績を上げています。

Demonstrative experiments are repeated under various environments simulating the applications of the developed robots in the real world. Students sometimes participate in competitions to improve their skills through friendly rivalry with researchers around the world. Every year, fuRo participates in RoboCup (Rescue Robot and Humanoid Leagues) and Real World Robot Challenge and leaves good results.



01



02



03

04

05

06

01 山形・蔵王での雪上走行
02 米国・テキサスにある災害救助訓練施設「Disaster City」での実証実験
01 Operation on snow in Zaoh, Yamagata
02 Demonstrative experiment at Disaster City, a disaster rescue training facility in Texas, USA

03 ロボカップレスキュー
04 ロボカップヒューマノイド
05, 06 つくばチャレンジ
03 RoboCup Rescue
04 RoboCup Humanoid
05, 06 Real World Robot Challenge

受賞歴

■ ロボカップ 2010 世界大会

レスキューロボットリーグ マニピュレーション部門 準優勝
ヒューマノイドリーグ キッドサイズ 3on3 競技 3位
キッドサイズ テクニカルチャレンジ 3位
ティーンサイズ 2on2 競技 優勝
ティーンサイズ テクニカルチャレンジ 優勝

■ ロボカップジャパンオープン 2010

ヒューマノイドリーグ キッドサイズ 3on3 競技 優勝
キッドサイズ テクニカルチャレンジ 優勝
ティーンサイズ ベストヒューマノイド賞

■ ロボカップ 2009 世界大会

レスキューロボットリーグ 総合部門 準優勝
インタフェース性能部門 優勝
運動性能部門 優勝
自律性能部門 準優勝

■ ロボカップジャパンオープン 2008

レスキューロボットリーグ 実機リーグ 準優勝

■ つくばチャレンジ 2010

つくば市長賞（トライアル走行完走、ファイナル走行完走）

■ つくばチャレンジ 2009

つくば市長賞（トライアル走行完走、ファイナル走行完走）

Awards

RoboCup world championship 2010

Rescue Robot League Best-in-Class :Manipulation 2nd Prize
Humanoid League Kid-size 3on3 3rd Prize
Kid-size technical challenge 3rd Prize
Teen-size 2on2 1st Prize
Teen-size technical challenge 3rd Prize

RoboCup Japan Open 2010

Humanoid League Kid-size 3on3 1st Prize
Kid-size technical challenge 1st Prize
Teen-size best humanoid Prize

RoboCup world championship 2009

Rescue Robot League Mixed Initiative Championship Award 2nd Prize
Innovative Mobility, Sensors, Manipulators and Interfaces Award
Best-in-Class :Mobility 1st Prize
Best-in-Class :Autonomy 2nd Prize

RoboCup Japan Open 2008

Rescue Robot League 2nd Prize

Real World Robot Challenge (RWRC) 2010

(Mayor's Prize, completed trial and final runs)

Real World Robot Challenge (RWRC) 2009

(Mayor's Prize, completed trial and final runs)

NATIONAL PROJECTS

国家プロジェクト

fuRoはロボット関係の国家プロジェクトに多数参画し、貢献しています。

Since established in 2003, fuRo has been contributing various National projects.



01



02



03

01 fuRo Motor Driver (次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト)
02 車いすロボットシステム (次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト)
03 一輪ロボット (次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト)
01 fuRo Motor Driver (Development Project for a Common Basis of Next-generation Robots)
02 Wheelchair Robot System (Intelligent Robot Technology Software Project)
03 Unicycle robot (Development Project for a Common Basis of Next-generation Robots)

これまでの主なプロジェクト

2007～2011年
次世代ロボット知能化技術開発プロジェクト
搭乗用移動知能およびその構築を簡便にするモジュール群の開発

2006～2010年
戦略的先端ロボット要素技術開発プロジェクト
高齢者対応コミュニケーションRTシステム
被災建造物内移動RTシステム

2005～2007年
次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト
運動制御用デバイス及びモジュールの開発

2004～2005年
次世代ロボット実用化プロジェクト
無線リンクによる超分散・合体ロボットシステム：WINDの研究開発

History

2007-2011
Intelligent Robot Technology Software Project; (Service Industry Field) and (Social and Life Field)

2006-2010
Project for Strategic Development of Advanced Robotics Elemental Technologies; (Special Environment Robot Field) and (Service Robot Field)

2005-2007
Development Project for a Common Basis of Next-generation Robots

2004-2005
Basic Technology Development for Practical Application of Human-Support Robots

